

# GRUNDLAGENLABOR

## PROJEKT CDAMP

### DREIECKGENERATOR

#### Inhalt:

1. Einleitung und Zielsetzung.....	2
2. Theoretische Aufgaben - Vorbereitung.....	2
3. Praktische Messaufgaben und Simulationen.....	4

Filename: Dreieckgenerator_3_0.doc	Version: 3.0 zu Rev 02	Author: S. Wicki
Created: 30.08.2007	Last modified: 22.09.2008 22:05	Page: 1 / 4

## 1. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Beim digitalen Verstärker muss das analoge Eingangssignal in ein digitales Schaltsignal (PWM<sup>1</sup>) umgewandelt werden. Um das PWM-Signal zu erzeugen, wird das analoge Eingangssignal mit einem Dreieckssignal verglichen. Damit die Umwandlung vom analogen zum digitalen Signal möglichst abbildungstreu ist, muss das Dreieckssignal eine möglichst hohe Linearität aufweisen. Die verwendete Schaltung wurde auf dies optimiert.

Dieser Versuch hat folgende Zielsetzungen:

- Schrittweises analysieren einer Schaltung
- Prozess vom Umsetzen einer Application Note in eine Schaltung verstehen
- Integrator kennen lernen
- Simulationstools anwenden
- Probleme von Simulationstools und Grenzen kennen lernen
- Datenblätter und Schemata lesen

## 2. THEORETISCHE AUFGABEN - VORBEREITUNG

Lesen Sie die Design Documentation zum Dreieckgenerator und beantworten Sie die Fragen auf der folgenden Seite.

---

<sup>1</sup> PWM: **P**uls-**W**eiten **M**odulation

## 2.1 Komparatorschaltung

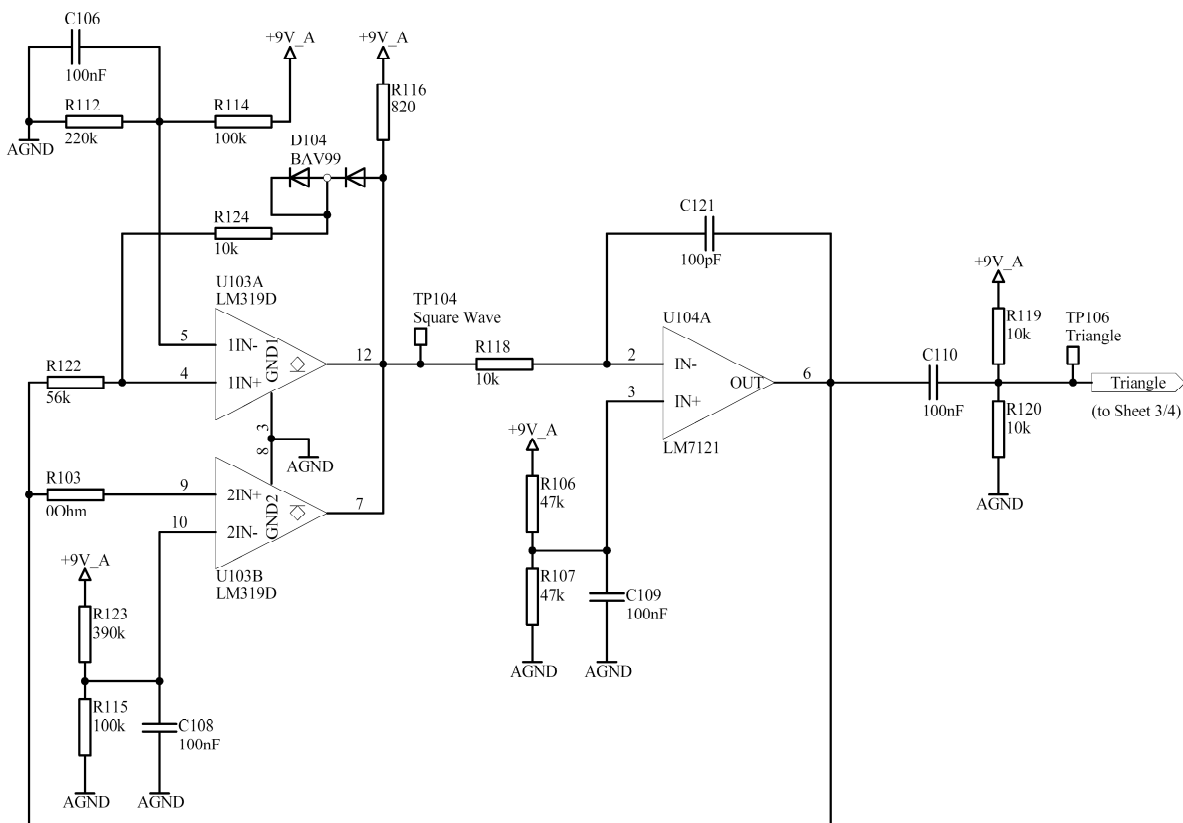
Zuerst betrachten wir die Teilschaltung mit den Komparatoren **U103A/B**. Denken Sie sich zuerst das Netzwerk **R124/D104** weg:

- Berechnen Sie die Schaltschwellen dieser Komparatoren.
- Zeichnen Sie die Ausgangsspannung an **TP104 (Square Wave)** als Funktion der Eingangsspannung (Knotenpunkt **R122/R103**) auf.
- Wie sind die Ausgänge der Komparatoren **U103A/B** verknüpft?
- Was hat der Widerstand **R116** für eine Funktion? Warum ist er so niederohmig?
- Was bewirkt nun das Hinzuschalten des Netzwerks **R124/D104** in Verbindung mit **R122**?

## 2.2 Integratorschaltung

Nun betrachten wir die Teilschaltung mit dem Operationsverstärker **U104 (LM7121)**:

- Was ist das für eine Grundschialtung?
- Am Eingang der Schaltung liegt eine Rechteckspannung mit 330kHz, einer Peak-Peak Amplitude von 9Volt und einem Tastverhältnis von 50% an. Wie sieht das Ausgangssignal der Schaltung aus? Von was für Parametern hängt diese ab?
- Was für besondere Eigenschaften muss der OP **U104 (LM7121)** haben, um eine Frequenz von 330kHz sauber zu erzeugen (konsultieren Sie das Datenblatt)?



### 3. PRAKTISCHE MESSAUFGABEN UND SIMULATIONEN

#### 3.1 Messungen an der bestehenden Schaltung

- a) Messen Sie die Spannungen an TP104 (Square Wave), am Ausgang des OPs U104 und an TP106 (Triangle). Zeichnen sie die Kurvenformen in das gleiche Diagramm.
- b) Wie gross ist die Frequenz und die Amplitude der Dreiecksspannung am Ausgang des OPs U104? Was ist der minimale Wert dieser Spannung, was ist der maximale Wert?
- c) Was für eine Slew-Rate benötigt der OP U104 (LM7121) mindestens für die gemessene Kurvenform.
- d) Messen Sie die Settling-Time des Komparators.
- e) Für was ist das Netzwerk C110, R119 und R120 zuständig?